



## B. Biologische und Hydrographische Einzel-Referate.

- 65) **Bathymetrical Survey of the Scottish Fresh-water Lochs**, conducted under the direction of Sir John Murray, K.C.B., F.R.S., D.Sc., etc., and Laurence Pullar, F.R.S.E., F.R.G.S., during the years 1897 to 1909. Report on the scientific results, 6 volumes. Edinburgh: Challenger Office. 1910. £5 5s. — *Hydrographisches Referat*.

En 1908 j'ai publié dans cette revue le rapport que j'avais préparé en vue du „Neuvième Congrès international de Géographie“ sur le service des Lacs d'Ecosse, son but, ses résultats hydrographiques et géologiques.<sup>1)</sup>

Le „Report on the Scientific Results“ dont j'annonçais alors la prochaine publication est paru.

Dans les lignes qui suivent je donnerai un compte rendu de cette splendide oeuvre qui venant prendre place à côté du célèbre „Léman“ du Professeur F. A. Forel augmente ainsi considérablement la stabilité de la base de la Limnologie.

Je m'occuperai plus spécialement de la partie hydrographique et géologique. M. le Professeur Woltereck dira les résultats des travaux biologiques.

Le „Report on the Scientific Results“ du Service des Lacs d'Ecosse (Bathymetrical Survey of the Scottish Fresh-water Lochs) comporte six volumes, deux de texte et quatre de cartes. Il est dédié à la mémoire de Frederick Pattison Pullar qui fut, avec Sir John Murray, l'initiateur de ce beau travail.

### Volume I.

Le volume I débute par une liste de 562 Lacs d'Ecosse étudiés, arrangés suivant: 1. leur longueur, 2. leur superficie, 3. leur profondeur maximale, 4. leur profondeur moyenne, 5. leur volume. Nous trouvons, après un index alphabétique des Lacs, une introduction par Sir John Murray. Ce chapitre contient la description des méthodes et instruments.

Citons ensuite une remarquable étude sur les seiches et autres oscillations de la surface des lacs due à la plume autorisée du Professeur Chrystal de l'Université d'Edimbourg. Dans ce chapitre le Professeur Chrystal résume les observations effectuées, sous sa direction, sur les Lochs Ness, Treig et Earn ainsi que sa théorie hydrodynamique.

M. E. M. Wedderburn dans un article sur la température des lacs d'Ecosse consigne les résultats des sondages thermiques effectués par le service. Le phénomène des „seiches de température“ observé pour la première

<sup>1)</sup> Diese Zeitschrift, Bd. I. H. 1 u. 2, p. 193—216.

fois en Ecosse par M. Watson au Loch Ness et étudié à fond par M. Wedderburn a attiré l'attention des océanographes. C'est ainsi que le Professeur O. Peterson fut amené à ramener à une seiche de température les oscillations d'une période de 14 jours qu'il observa dans la partie profonde des eaux du Skagerak. Il est probable que c'est à un semblable phénomène que sont dues les „puzzling waves“ discutées par MM. Helland-Hansen et F. Nansen dans leur splendide mémoire sur „la mer norvégienne“.

Ayant déjà exposé, tout au long, dans cette Revue (Bd. I, H. 1 u. 2, p. 200—210) les résultats de travaux de MM. Chrystal et Wedderburn je passe outre.

Le Dr. Caspari consacre un chapitre à la composition chimique de l'eau des lacs. Bien que cet article, trop court, soit consacré à une question générale nous apprenons que l'eau des lacs d'Ecosse est très pure. Le résidu sec, en grammes par litre est de 0,029 pour les eaux des Lochs Ness et Katrine, tandis qu'il est de 0,169 pour le lac de Genève, au large de Morges. Le Docteur Caspari compare dans un tableau la composition chimique de l'eau des lacs de: Genève, Champlain et Baikal, qui peut passer pour normale, avec celle des Lochs: Neggh et Baile à Ghobhainn. Ces deux derniers lacs contiennent respectivement 5,5 % et 0,9 % de Cl et 17,7 % et 38,5 % de Ca.

Le même auteur traite ensuite des sédiments des lacs d'Ecosse qu'il divise d'une manière générale en trois catégories:

1. le sable,
2. l'argile,
3. la boue brune,

Trois autres types de dépôts apparaissent sporadiquement et sont au fond des raretés, ce sont:

4. la vase à Diatomées,
5. la boue ocreuse,
6. les dépôts calcaires.

Le Dr. Caspari montre, en se basant sur l'étude des boudins ramenés par le tube sondeur, qu'il est permis de supposer que dans les lacs a scion en U des dépôts fins recouvrent des dépôts sableux supportés par des graviers.

L'argile des lacs d'Ecosse est différente de celle des dépôts marins. Elle est beaucoup moins riche en pure argile ( $Al^2O^3 \cdot 2SiO^2 \cdot 2H^2O$ ) ce qui proviendrait, d'après le Dr. Caspari, du fait que ces dépôts sont plus jeunes que les dépôts marins. L'eau n'aurait pas eu le temps d'attaquer les silicates. L'argile lacustre est très pauvre en fer ce qui provient de l'action dissolvante des eaux tourbeuses sur les sels de fer. D'une manière générale la distribution de l'argile dans les lacs d'Ecosse est avant tout due à un phénomène hydrodynamique.

La boue brune est le dépôt par excellence des lacs d'Ecosse. C'est un mélange de matière organique amorphe et de minéraux. La matière organique est combinée, d'après M. Caspari, avec du fer et du manganèse. Nous nous trouverions donc en présence d'humate ferrique précipité, provenant d'une oxydation en surface d'humate ferreux soluble.

Une variété de boue brune contient du sulfure ferreux et possède une couleur noirâtre. Elle dégage une odeur d'hydrogène sulfuré.

La vase à Diatomées du Loch Frisa, 175 pieds, contenait 37,2 % de silice due aux Diatomées, celle du Loch Allt an Fhearna, 15 pieds, 68,1 %.

La boue ocreuse est caractérisée par une forte prédominance de limonite. Ce dépôt se formerait in situ par oxydation directe des boues brunes ou par l'action de bactéries.

Les dépôts calcaires sont très rares étant donné la faible extension de roches calcaires. Ils sont généralement formés par de la calcite cristallisée qui doit envisagée comme un précipité dû à un phénomène biologique des phanéro-games.

Les Drs. B. N. Peach and J. Horne nous donnent une remarquable étude sur les lacs d'Ecosse en relation avec la géologie de la contrée. Cet article est accompagné d'une carte géologique d'Ecosse en couleurs, d'une carte orographique et bathymétrique, et d'une carte montrant la direction des courants de glaces et le front probable des glaces dans la partie NW de l'Europe durant le maximum de glaciation. Après avoir donné un aperçu sur la constitution géologique et la tectonique de l'Ecosse, les savants géologues traitent de la glaciation en Ecosse. Ils s'occupent ensuite de la distribution et de l'origine probable des lacs d'Ecosse qu'ils divisent en :

1. lacs dans des dépressions dans la tourbe,
2. lacs dus à l'action du vent,
3. lacs dus à l'action des rivières,
4. lacs produits par l'action des vagues, sur le bord de la mer, par la formation de cordons littoraux,
5. lacs produits par une action chimique sur les plateaux calcaires,
6. Lacs formés par une irrégulière distribution de matériaux morainiques.
7. lacs occupant des bassins rocheux.

MM. Peach et Horne font remarquer cependant que la plus grande partie des lacs d'Ecosse appartient aux deux dernières catégories. C'est donc dire l'influence de la période glaciaire sur l'hydrographie de l'Ecosse. Les auteurs indiquent ensuite dans un index alphabétique l'origine probable de chaque lac sondé par le Service des Lacs.

Sir John Murray consacre un chapitre des plus intéressants aux caractéristiques des lacs en général et à leur distribution à la surface du globe. Ce célèbre limnologue et océanographe divise, au point de vue limnologique, la surface des continents en deux parties: Régions privées d'écoulement vers la mer et régions dont les eaux s'écoulent vers la mer. Dans la première de ces parties l'évaporation dépasse la quantité de précipitations atmosphériques tandis que dans la seconde c'est le contraire qui a lieu. L'auteur décrit sommairement 250 lacs pris dans les cinq continents. Parmi ceux-ci 60 appartiennent aux régions privées d'écoulement et 190 aux régions possédant un écoulement des eaux vers la mer. Sir John Murray arrive à la conclusion que les régions qui possèdent le plus de lacs sont des régions qui ont été glacées pendant le quaternaire. Cette magistrale étude se termine par une liste des principaux lacs du monde arrangés suivant 1. leur superficie, 2. leur volume, 3. leur profondeur maximale, 4. leur altitude. De nombreuses cartes au trait montrant les diverses régions sans écoulement ou les bassins des grands fleuves facilitent la lecture de cet important chapitre.

Le volume I se termine par une Bibliographie de la limnologie qui comprend une centaine de pages. Ce splendide travail qui sera d'une grande utilité pour les limnologues, biologistes ou physiciens, est dû à M. James Chumley, le secrétaire général du Service des Lacs.

## Volume II.

Le volume II contient la description des lacs étudiés et sondés. Ces descriptions ont été publiées précédemment soit dans le „Journal of the Royal Geographical Society“ ou dans une publication de circonstance de cette société, soit dans le „Magazine of the Royal Scottish Geographical Society“.

Dans la description de chaque lac on trouvera l'indication: 1. de la surface du bassin d'alimentation, 2. la surface totale du lac en milles carrés, 3. la surface entre les différentes isobathes exprimée en acres ainsi que leur proportion en pour cent de la surface totale, 4. le volume du lac en pieds cubes, 5. la profondeur moyenne calculée d'après le volume, 6. la longueur et la largeur du lac, 7. le rapport de la profondeur maximale et de la profondeur moyenne à la longueur. Ce dernier rapport permet, comme on sait, de caractériser l'importance d'une nappe d'eau. Des cartes au trait permettent de se rendre compte du bassin des différentes rivières et des autotypies donnent l'aspect des différents lacs.

## Volumes III, IV, V et VI.

Ces volumes sont entièrement composés de cartes bathymétriques à l'échelle de 1:21 120.

Dans le volume III nous trouvons les cartes des Lochs des bassins suivants: Forth, Tay, Inver, Roe, Kirkaig, Polly, Garvie, Morar et Ewe. Ce volume contient en outre: les cartes géologiques du bassin de la rivière Tay, de l'Assynt District, du Loch Maree District, et du bassin du Forth: la carte orographique et la carte des précipitations atmosphériques (moyenne annuelle) du bassin du Forth; un profil thermique du Loch Ericht.

Le volume IV comprend les cartes des Lochs des bassins suivants: Shiel, Ailort, nan Uamh, Conon, Shin, Naver, Borgie, Kinloch, Hope, Beaully, Lochy et Ness.

Les cartes de ces deux volumes ont l'eau colorée en bleu et le terrain en brun, les teintes augmentant d'intensité respectivement avec la profondeur et l'altitude.

Le volume V est formé par les cartes des Lochs des bassins: Brora, Helmsdale, Wick, Wester, Heilen, Dunnet, Thurso, Forss, Laxford, Scourie, Badcall, Duartmore, Broom, Gruinard, Gairloch, Torridon, Carron, Alsh, Aline, Leven, Oban, Feochan, Seil, Melfort, Eachaig, Doon, Girvan, Stinchar, Ryan, Galdenoch, Luce, Bladenoch, Cree, Fleet, Dee (Kirkcudbright), Urr, Nith, Annan, Tweed, Monikie, Lunan, Dee (Aberdeen), Spey, Slains, Lossie, Findhorn, Nairn et des îles de Bute, Lismore et Mull.

Dans le Volume VI nous trouvons enfin les cartes des Lochs appartenant aux îles suivantes: Benbecula, North Uist, Lewis, Orkney et Shetland ainsi qu'aux bassins de la Clyde et de l'Étive et des réservoirs du Bassin du Forth.

L'auteur de cette revue a eu le grand honneur de présenter au Neuvième Congrès international de Géographie (Genève 1908), un sommaire des résultats obtenus par le Service des Lacs d'Ecosse. Sur la proposition du Professeur F. A. Forel, le fondateur de la limnologie, les membres présents à la „Septième Séance Générale“ votèrent des remerciements et des félicitations à Sir John Murray et à M. Laurence Pullar pour leur belle oeuvre qui prouve ce que peut une entreprise privée.

Léon W. Collet (Genève).

66) **Bathymetrical Survey of the Scottish Fresh-water Lochs, etc.** (vgl. S. 662).  
*Biologisches Referat.*

Vergl. den Bericht von D. J. Scourfield über die früheren biologischen Publikationen des Lake Survey, bis 1908. (Diese Zeitschrift, Bd. I, S. 177—192.)

Die biologischen Beiträge (im ersten der sechs Bände des Reports) sind oldende:

- a) **George West**, *An Epitome of a Comparative Study of the Dominant Phanerogamic and Higher Cryptogamic Flora of Aquatic Habit, in seven Lake Areas in Scotland.* Vol. I, p. 156—260 (with 9 Plates).

Diese Arbeit bildet in der Hauptsache einen Auszug aus mehreren früheren Arbeiten des bekannten Autors (erschieden in *Proceed. Roy. Soc. Edinburgh* 1905, 1908—09, mit 55 u. 62 Tafeln). — In der vorliegenden Zusammenfassung gibt West zunächst eine allgemeine Einleitung über die Existenzbedingungen für die Flora der schottischen Seen; darauf folgt eine Liste der gefundenen Pflanzen; endlich eine spezielle Schilderung der sieben Distrikte: Loch Ness etc., Insel Lismore, Nairn-Distrikt, Nordwest- und Südost-Kirkcudbrightshire, Wigtownshire, Fife und Kinross. — Die beigelegten Tafeln stellen in vortrefflichen Photographien einige typische Florenbilder dar.

- b) **James Murray**, *Biology of the Scottish Lochs.*

Das erste Kapitel dieser Arbeit (*Biology in Relation to Environment*; p. 275—312) gibt eine sehr instruktive Übersicht über die biologischen Resultate des Lake Survey; die Zusammensetzung und Verteilung des Planktons, dessen (geringe) jährliche Variation, Wanderung und Ursprung werden kurz behandelt. Daran schließen sich Erörterungen über die Lebewelt der Litoralzone sowie der Tiefenregion, und Vergleiche mit den Verhältnissen in europäischen Seen. Für die schottischen Lochs ist das Fehlen einer Reliktfauna und die sehr geringe Ausbildung einer Tiefenfauna charakteristisch. Die heutige Bevölkerung der Seen ist durch Einwanderung teils arktischer teils südlicher Formen entstanden.

Ein zweites Kapitel (*Census of the Spezies*; p. 313—334) ist spezialistischen Inhalts.

- c) **John Hewitt**, *Some Distinctive Characters in the Fresh-water Plankton from various Islands off the North and West Coasts of Scotland* (p. 335—353; 6 Plates).

Verfasser behandelt die insularen Lokalförmungen von *Daphnia longispina*, *Bosmina obtusirostris* und *Ceratum hirundinella*. Das Plankton der nördlichen Inseln hat i. a. ein ausgesprochen nordisches Gepräge, dabei zeigen die einzelnen Inseln, insbesondere die Orkneys und Shetlands, interessante lokale Eigenheiten. Es würde deshalb sehr interessant sein, grade die variablen Formen dieser Lokalfaunen näher, d. h. in ihrem Jahreszyklus kennen zu lernen. Die vorliegende Mitteilung bildet eine Vorstudie zu einer solchen Untersuchung, da aus jedem See nur in einem oder wenigen Monaten Proben entnommen werden konnten. Die so gefundenen Formen sind auf den beigegebenen Tafeln abgebildet.

- d) **W. A. Cunningham**, *On the Nature and Origin of Fresh-water Organisms.* (p. 354—373).

Ein allgemeiner Vergleich der Fauna und Flora des Süßwassers mit der des Meeres. Viele Tatsachen sprechen dafür, daß die Lebewelt des Süßwassers aus

den Meeren eingewandert ist oder in allmählich ausgesüßten, aber ursprünglich marinen Seebecken zurückgeblieben ist (Reliktenseen: z. B. Kaspisches Meer); dabei kann jedoch als wahrscheinlich angenommen werden, daß der Salzgehalt der urzeitlichen Meere ein wesentlich geringerer war als heute (Quinton).

Für die heutige Süßwasserfauna sind im Gegensatz zu der Meerestierwelt u. a. folgende Züge charakteristisch: es sind nur einige wenige Tierformen im Verhältnis zu der Formenfülle des Meeres; es fehlen dem Süßwasser die zartgallertigen Planktonformen (Medusen, pelagische Wurm- und Molluskenlarven etc.); die Süßwasserorganismen sind teilweise gegen Temperaturextreme viel besser geschützt als die marinen Formen (einige Algen und Bakterien halten bis zu  $+80^{\circ}\text{C}$ , ein Fisch bis  $+75^{\circ}\text{C}$  aus; viele Süßwasserorganismen sind auch gegen Frost, Hitze und Trockenheit ausgezeichnet gerüstet, jedenfalls viel besser als die Meerestiere und -pflanzen.

Diese und manche andere Einrichtungen müssen die Süßwasserorganismen erworben haben, nachdem sie das Meer verlassen hatten und, mit den viel schwierigeren Lebensverhältnissen der Seen und Flüsse sich abfinden mußten; Wasserverunreinigungen durch Schlamm, Humussäuren etc., Nahrungsmangel und anderes erschwerten noch weiter die Besiedelung der Inlandgewässer.

Solche Besiedelung ist daher — und zwar auf drei verschiedenen Wegen — nur einer beschränkten Anzahl von Arten gelungen; diesen aber öffneten sich, nachdem sie einmal die nötige Anpassung vollzogen hatten, zahlreiche neue Wohngewässer. Die Verbreitung von einem See zum anderen erfolgte und erfolgt noch heute durch fließendes Wasser, Wind (Rotatorien-Eier etc.) und wandernde Vögel, auch durch den Menschen und seine Fahrzeuge (Dreysensia, Elodea).

Als Folge dieser leichten Verbreitung der einmal an solche Lebensverhältnisse angepaßten Tierformen wird weiterhin die bekannte auffällige Gleichförmigkeit der Mikrofauna und -flora aller Weltteile bezeichnet. Damit wird die Formenmannigfaltigkeit im Meere verglichen, „wo die Lebensbedingungen so weitgehend verschiedene sind.“ [Zusatz des Referenten: Im Meere finden sich oft auch im gleichen Stromgebiet viele verschiedene Formen einer Gattung, z. B. Ceratium; und andererseits finden wir in benachbarten Seen ebenso oft konstant verschiedene Lokalformen z. B. von Cladoceren; von der Lösung dieser Probleme sind wir also sehr weit entfernt.]

Verf. führt weiter aus, daß die unaufhörliche Verbreitung der resistenten Süßwasserformen die Bildung neuer Varietäten und Arten verhindert, statt dessen werden widerstandsfähige und gut angepaßte Typen gebildet. Vielleicht könne man sogar sagen, daß diese festen Typen, ihre relative geringe Zahl und ihr Kosmopolitismus dadurch zu erklären seien, daß etwa entstehende Lokalvarietäten immer wieder infolge von Veränderung der Lebensbedingungen und im Kampf mit den immer wieder eingeschleppten kosmopolitischen Typen zugrunde gehen müssen. [Zu diesen Gedanken wird man sich verschieden stellen müssen, je nachdem man etwa die Rotatorien und Cyclopiden oder die Daphniden mit ihren zahlreichen Lokalvarietäten ins Auge faßt. Ref.]

e) **C. Wesenberg-Lund**, Summary of our Knowledge regarding various Limnological Problems. (p. 374—438.)

Diese wichtige Arbeit ist im Biologischen Supplement 1 zu dieser Zeitschrift mit verschiedenen Erweiterungen deutsch wiedergegeben, so daß eine Inhaltsangabe an dieser Stelle erübrigt. Wesenberg-Lunds Artikel des Report zerfällt in drei Kapitel: 1. Contribution to the general geography of the lakes

(p. 375—398). 2. The Plankton communities, their geography and life-history (p. 399—425). 3. Main problems of future limnological investigations (p. 426—432). R. Woltereck (Leipzig).

67) **Ad. Steuer**, Planktonkunde. Verlag B. G. Teubner 1910. (723 Seiten, 365 Textfiguren, 1 Farbentafel.)

Auch dieses große und reich illustrierte Werk gehört wie das vorige zu den wichtigsten literarischen Erscheinungen, über welche die „Revue“ seit ihrem Bestehen zu berichten hatte. Erscheint doch hier überhaupt zum ersten Male unser Wissen von der gesamten planktonischen Lebewelt des Meeres und des Süßwassers zusammengefaßt. Ein solches Werk war schon seit längerer Zeit ein *Desideratum* für die verschiedensten Kreise: für die auf irgend einem Teile des weiten Forschungsgebietes tätigen Forscher, denen ein Nachschlagebuch fehlte; für die akademischen Lehrer, die allmählich beginnen, auf diesen nicht nur biologisch so wichtigen, sondern auch didaktisch besonders wertvollen Teil der Biologie sich näher einzulassen [wenn auch in den zoologischen und botanischen Lehrbüchern das Plankton als solches immer noch so ziemlich ignoriert wird]; ferner für den Studierenden, den Schullehrer, den fischereilichen oder mit Abwässern etc. beschäftigten Praktiker, endlich nicht zum wenigsten für den Hydrographen und Ozeanographen.

Der Schwierigkeit, den mannigfachen Interessen all dieser Kategorien von Lesern bei der Auswahl des Stoffes gerecht zu werden, ist Steuer durchaus Herr geworden, wenn ja auch natürlich nicht zu vermeiden ist, daß mancher Interessent das eine vermißt, anderes knapper gehalten sehen möchte; das ist bei solchen Büchern kaum zu vermeiden.

Ebenso wenig kann erwartet werden, daß die Fachleute in sämtlichen Einzelheiten mit Steuers Ausführungen einverstanden sind; dafür ist das Gebiet der Planktonkunde noch zu jung und zu sehr Tummelplatz divergierender Ansichten. Es ist natürlich nicht angängig, sich im Rahmen eines Referates über das ganze Buch mit dem Autor sachlich über Einzelheiten auseinanderzusetzen, solches wird gewiß später nicht ausbleiben. Heute erscheint es richtiger, zur Orientierung unserer Leser zu versuchen, die Struktur dieses Buches in Kürze darzulegen. Dabei mag vorausgeschickt werden, daß die guten Literaturlisten, die jedem Kapitel beigegeben sind, zu dem Werte des Ganzen nicht wenig beitragen.

Steuer berichtet — nach einem einleitenden Kapitel — zunächst über die Ergebnisse und die Technik der Limnographie und Ozeanographie in Beziehung zur Planktonkunde (Kap. II „Das Wasser“, S. 9—121). Es wird besprochen: Lotung und Bodenverhältnisse, wobei von allem das Verhältnis des Planktons zu den Bodenablagerungen Berücksichtigung erfährt; Chemismus (Gasgehalt und Salze, Bedeutung der einzelnen Faktoren für das Plankton und den Stoffhaushalt im Wasser). Temperatur (Thermik der Seen und Meere, Einflüsse auf das Plankton); Licht (Transparenz, vertikale Lichtstufung, Tiefsee, Planktonverteilung und -wanderung); Farbe; Geruch; Druck; Bewegung (Wellen, Strömung, Gezeiten, Meteorologisches; Einfluß dieser Faktoren auf das Plankton).

Das III. Kapitel berichtet auf 66 Seiten über die Methodik der qualitativen und quantitativen Planktonforschung; ferner über das Beobachten und Züchten, sowie über das Konservieren und Färben des erbeuteten Materials. Ferner wird über „statistische Planktonforschung“ berichtet, unter welchen Namen Steuer die Variationsstatistik und die Populationsstatistik (Volum-, Gewichts-, Quantitätsbestimmung; Kurvendarstellung) zusammenfaßt.

Die Kapitel IV bis IX sind die wichtigsten des Buches. Kap. IV (S. 188—234) behandelt die Anpassungserscheinungen des Planktons. Hier wird zunächst über die „fliegenden“ und die an der Wasseroberfläche haftenden Tierformen berichtet. Im übrigen werden unterschieden Planktonten von annähernd demselben spezifischen Gewicht wie das Wasser und solche von höherem spezifischem Gewicht, die also auf Schwimmbewegungen oder auf besondere Schwebearrichtungen angewiesen sind. Solche werden für das Phyto- und Zooplankton ausführlich besprochen, unter Beifügung vieler und sehr klarer Abbildungen, wie denn überhaupt die Ausführung und Auswahl der vielen Textfiguren einen der Hauptvorzüge des schönen Werkes darstellt.

An eine kurze Besprechung der Theorien des Schwebens schließt sich dann eine Darstellung der Temporalvariation und ihrer vermutlichen Ursachen. Dieser Abschnitt leidet naturgemäß etwas unter der Unsicherheit, mit der wir diesen — nur experimentell zu entscheidenden — Problemen zurzeit noch gegenüberstehen.

Ähnliche Unsicherheiten und Meinungsverschiedenheiten beherrschen das Gebiet der „Fortpflanzungserscheinungen“ im Plankton (S. 253—275); auch hier muß der Verfasser sich darauf beschränken, viele Tatsachen zusammenzutragen, ohne eine gesicherte Erklärung des Hauptproblems (Fortpflanzungsperiodizität) geben zu können. Daneben werden zahlreiche, besonders interessante Erscheinungen behandelt: Ruhezustände, Larvenwanderung, Palolo, Lebensalter, Dissogonie u. a. m.

Endlich finden in diesem Kapitel die typischen Farben des Planktons der verschiedenen Vertikalstufen ihre Besprechung, sowie das Leuchtvermögen und die Augen-Anpassungen der Planktonten.

Kapitel V (S. 335—395) beschäftigt sich mit den Erscheinungen der Vertikalverbreitung und -wanderung im Meere und in Seen sowie mit den verschiedenen Ansichten über die Ursachen dieser Dinge. Auch in diesem wichtigen Kapitel hat der Autor eine reiche Fülle von Beobachtungen kritisch verarbeitet; schließlich aber ergibt sich wiederum, daß einstweilen diese äußerst komplexen Erscheinungen der allzu einfachen theoretischen Erklärungen spotten.

Weniger schwierig ist die Materie des folgenden Abschnitts (Kapitel VI, S. 396—456), der über die Horizontalverbreitung des Planktons in Seen, Teichen, Flüssen und im Meere handelt. Hier finden die Einflüsse des Ufers, der Flußverunreinigungen, der Zufuhr von Süß- und Salzwasser ausführliche Besprechung; in einem weiteren, sehr lesenswerten Abschnitt wird der Einfluß der Küsten und Inseln auf das Meeresplankton behandelt, wobei die verschiedenen Planktongesellschaften des Meeres geschildert werden, ebenso wie vorher die Hauptkategorien des Süßwasserplanktons (Limno-, Helo-, Potamoplankton etc.). Auch die Bedeutung der Küsten für die „Planktonphylogenie“ wird nicht vergessen.

Kapitel VII (S. 457—535) bringt die geographische Verbreitung und die Versuche ihrer Erklärung. Wiederum ein reiches Tatsachenmaterial und eine Fülle strittiger Hypothesen (Bipolarität der Meeresplanktonten; Relikten- und Eiszeithypothesen für die Süßwasserbewohner).

Kapitel VIII (S. 536—588) behandelt sehr übersichtlich die temporale Verbreitung („Planktonkalender“ und Jahreskurven) im Süßwasser und im Meere.

Kapitel IX (S. 589—667) endlich fast unsere Kenntnis von der Rolle des Planktons im Naturhaushalt der Gewässer zusammen. Von der Reichhaltig-



heit dieser Zusammenfassung mag die Aufzählung einiger der behandelten Gegenstände einen Begriff geben: Tierschwärme; Planktonproduktion der kalten und warmen Meere und der Seen in verschiedenen Breiten; Abhängigkeitsverhältnisse zwischen Produzenten und Konsumenten, Ernährungsweise verschiedener Planktozoen bis zu den Fischen und anderen Vertebraten hinauf; Verhältnis zwischen Plankton, Benthos und Tiefsee; Bodenablagerungen im Meere und Süßwasser; Kreislauf des Fettes im Meere usw.

Zum Schluß (Kapitel X) wird dann noch die — wohl im ganzen geringe — praktische Bedeutung besprochen, welche die Planktonorganismen für die Menschen aufzuweisen haben.

Zusammenfassend möchte ich sagen, daß dieses Buch durch die Fülle und dabei die sorgfältige Durcharbeitung des Materials eine bewundernswerte Leistung darstellt, für die dem Autor viel Dank gebührt. R. Woltereck (Leipzig).

68) **Baumann, F.**, Zur Biologie der Stockhornseen. Revue suisse de Zoologie. T. XVIII, 1910, S. 647—718, eine Kartenskizze.

Zwei mäßig tiefe Hochgebirgsseen im Gebiet der Stockhornkette (Berner Oberland) von 1595 und 1658 m Höhenlage bilden den vom Verfasser faunistisch untersuchten Bezirk. Die systematische Übersicht über den Artenbestand bringt für die Tierlisten von Berggewässern mancherlei Bereicherung. Den einzelnen faunistischen Abschnitten sind Angaben über Periodizität und Lebensweise mancher Formen beigegeben.

*Ceratium hirundinella* scheint aus der Winterruhe zu aktivem Leben zu erwachen, wenn sich die Seefläche bis auf ungefähr 15° C erwärmt hat und auch die Temperatur der unteren Wasserschichten zu steigen beginnt. Manche Ciliaten perennieren, andere treten zeitlich beschränkt auf. *Paramecium* und *Colpidium* leben in größter Zahl am Ufersaum und im Herbst, d. h. an einem Ort und zu einer Zeit, wo sich die Bakterien am üppigsten entfalten. Spongillen fehlen. Auch die Hydren sind im Auftreten vom Gang der Temperatur abhängig. Die Maximalvertretung der Rotatorien fällt in den Herbst.

Erwähnung verdient das Vorkommen von *Heterocope saliens* und *Canthocamptus crassus*. Beide Seebecken bevölkert *Diaptomus denticornis*; der Calanide verschiebt seine Fortpflanzung im allgemeinen mit steigender Höhenlage des Wohnorts.

Eingehender bespricht Baumann die Fähigkeit der Copepoden, Carotine zu bilden und ihre Bedeutung. Er nimmt an, daß die roten Farbstoffe „die Tiere gegen Sauerstoffmangel unempfindlich machen und ihnen vielleicht sogar bei der Assimilation behilflich seien“.

Besonders massenhaft enthält das Herbstplankton *Daphnia longispina*. Die Cladocere, wie *Diaptomus denticornis* und *Heterocope saliens*, sowie *Ceratium hirundinella* führen periodische Vertikalwanderungen aus, deren Umfang und Verlauf vom Witterungscharakter mitbestimmt wird.

Einige Angaben beziehen sich auf die Metamorphose der Wasserinsekten und Amphibien.

Endlich schildert Verfasser die von Ort zu Ort wechselnde Zusammensetzung der Uferfauna und den allgemeinen Charakter des Planktons. Er weist darauf hin, daß auch unter dem winterlichen Eise das Tierleben rege bleibe. Manche Arten finden im Winter minimale, andere dagegen maximale Vertretung.

F. Zschokke (Basel).

- 69) **Neeracher, F.**, Die Insektenfauna des Rheins und seiner Zu bei Basel. *Revue Suisse de Zoologie* 1910, Bd. XVIII, S. 497—589. Mit 19 Textfig.

Neerachers gründliche und gewissenhafte Arbeit stellt einen sehr wertvollen Beitrag zur Kenntnis des faunistisch gut durchforschten Gebietes um Basel dar, einen Beitrag, dessen Schwerpunkt auf der ökologischen Seite liegt, der aber auch in faunistischer und systematischer Beziehung vieles bietet.

Den einleitenden historischen Bemerkungen ist zu entnehmen, daß die in der Arbeit betrachteten amphibiotischen Neuropteren und speziell die Ephemeriden in der Schweiz noch nie eingehend bearbeitet worden sind. So kommt es, daß bis heute sehr zahlreiche Metamorphosen unbekannt oder nur lückenweise in ihren Zusammenhängen erforscht sind. Neeracher war bestrebt, diese Lücken nach besten Kräften auszufüllen.

Wir wollen den Inhalt der Arbeit an dieser Stelle kurz durchgehen. Er zerfällt in 3 Hauptteile: Faunistik, Biologie und Systematik.

Dem speziellen Teil werden Bemerkungen über das Untersuchungsgebiet, die meteorologischen Bedingungen der Stadt und die Hydrographie des Rheines vorausgeschickt, sowie Angaben über die Untersuchungstechnik und über die Konservierungsmittel. Es folgt dann die Zusammenstellung der Funde.

Die Zahl der Rheininsektenlarven, welche bis jetzt unterschieden werden können, ist im Vergleich zu der Formenmannigfaltigkeit der Imagines noch immer eine geringe und beträgt für die Perliden 9, für die Ephemeriden 11 und für die Trichopteren 10. Von diesen 30 Larven sind 16 in allen Metamorphosenstadien bekannt, die übrigen 14, darunter sämtliche Ephemeriden, können nur der Gattung nach bestimmt werden.

Weit umfangreicher ist die Liste der Imagines, die nicht weniger als 13 Perliden, 19 Ephemeriden und 31 Trichopteren aufweist.

Da sich Neerachers Untersuchungen über mehr als 3 Jahre erstreckten, sind sie imstande, über die Fragen des jahreszeitlichen Auftretens, des Wanderns der Larven aus der Stromtiefe zum Ufer, über die Dauer der Flugzeiten, die schwankende Individuenzahl der Schwärme in Abhängigkeit von verschiedener Witterung in aufeinander folgenden Jahren mancherlei Aufschluß zu geben.

Zahlreiche intime Beobachtungen über die speziellen Lebensgewohnheiten der einzelnen Formen, die Umstände und die Tageszeit ihres Auskriechens, über ihren Aufenthaltsort und ihr Temperament beim Flug und Lauf, Notizen über Ernährung, Verhalten gegen Licht und Temperatur sind von besonderer Wichtigkeit für spätere Untersuchungen.

Aus einem Vergleich der Insektenfauna des Rheins bei Basel mit der der Rheingegend um Rheinau, 5 km unterhalb des Rheinfalls bei Schaffhausen, ergab sich eine große Mehrheit von gemeinsamen Arten speziell, unter den in großen Schwärmen auftretenden Neuropteren. Dagegen fehlen einzelne Formen, die am einen Ort massenhaft auftreten, am andern völlig fehlen. 9 Rheinauer Neuropteren fehlen in Basel, und 8 Basler Arten kommen in Rheinau nicht vor.

Biologisch kennzeichnet sich der Rhein als strömendes Gewässer durch das Ausbleiben der Winterruhe. Wenn auch während der kältesten Jahreszeit, im Dezember und Januar, wochenlang keine Imagines den Fluten entsteigen, so geht doch im Strome selbst das Leben ruhig seinen Gang. Einzelne Ephemeriden erscheinen sogar um Neujahr in völlig ausgewachsenem Larvenstadium bereit zum Luftleben.

Die Perlidenlarven schwimmen nach Neeracher selten. Das zeigt sich schon an den verschiedenen, zum Teil mangelhaften Schwimmvorrichtungen, die eine Einheitlichkeit des Planes vermissen lassen. Dagegen deutet die starke Entwicklung der Beine auf ein wohlausgebildetes Gehvermögen.

Neeracher konnte mit Sicherheit feststellen, daß die meisten Nymphen während der Nachtzeit ans Land steigen und sich in den ersten Morgenstunden zur Metamorphose anschicken. Einzelne Arten verwandeln sich auch am Tage und erweisen sich daher als günstig für die Beobachtung der Häutung. Letztere vollzieht sich nur, wenn die Nymphe einen günstigen Sitzplatz gefunden hat. Daher beobachtet man oft beträchtliche Abstände zwischen der Stelle, wo die Verwandlung stattgefunden hat, und dem Wasserrand.

Unter den biologisch sehr wenig erforschten Ephemeridenlarven unterscheidet Neeracher grabende, gehende und schwimmende, die zuweilen durch spezielle Anpassungen ausgezeichnet sind. Ihren rheophilen Charakter bekunden sie durch dorsoventrale Abplattung und durch die Verbreiterung des Femur, somit durch Merkmale, die den grabenden und schwimmenden Formen weniger eigen sind als den gehenden.

An den Trichopterenlarven konstatierte Neeracher ähnliche Anpassungen rheophiler Art, wie sie für die Gebirgsbachfauna bekannt sind.

Innerhalb des Stromlaufs besitzt jede Form wieder ihren besonderen, den morphologischen Eigenschaften entsprechenden Aufenthaltsort. Letzterer prägt sich auch beispielsweise in den Respirationsorganen aus, indem die Größe der Kiemen im umgekehrten Verhältnis zur Strömungsgeschwindigkeit am Aufenthaltsort zu stehen scheint.

Spezielle Aufmerksamkeit wurde dem Einfluß der Abwässer geschenkt. Es gab sich, daß

1. jede Verunreinigung des Rheinwassers einen Rückgang der Insektenlarven und damit der Fischnahrung zur Folge hat;
2. daß die Verunreinigungen auf das Ufer beschränkt sind, wo sie sich teilweise in recht intensiver Weise bemerkbar machen;
3. daß die schädlichen Abwässer von chemischen Fabriken und Seidenfärbereien stammen, während die Abwässer der städtischen Kanalisation und des Schlachthauses von untergeordneter Bedeutung sind;
4. daß sämtliche Abwässer bis jetzt nicht imstande sind, den Rhein in seiner ganzen Breite auf eine größere Strecke hin für die Insektenlarven unbewohnbar zu machen.

Wichtig sind Neerachers Beobachtungen über die Lebensdauer der Larven, über die von verschiedenen Autoren wechselnde Angaben gemacht werden. Die meisten Perliden, zahlreiche Ephemeriden und Trichopteren leben im Larvenstadium ein Jahr. Bei einzelnen Trichopteren beschränkt sich das Larvenleben auf ein halbes Jahr oder auf wenige Monate. Die Gattungen *Baëtis*, *Ecdyurus* und *Heptagenia* kommen als Larven das ganze Jahr in den verschiedensten Entwicklungsstadien vor. Über ihre Lebensdauer kann bis jetzt nichts ausgesagt werden.

Der Eintritt der Flugzeiten fiel fast in jedem Jahre auf das gleiche Datum. Trotzdem ergab sich aus dem Vergleich der Jahre 1907, 1908 und 1909 die Tatsache, daß die Witterung den Beginn der Flugzeit beeinflusst, und zwar in der Weise, daß Wärme und Trockenheit beschleunigt, Kälte und Nässe verzögert. Dabei zeigte es sich, daß sich der Einfluß der Witterung bei spät fliegenden Arten besonders deutlich fühlbar macht.

Die im Hochsommer fliegenden Arten fehlen im Alpengebiet völlig, während die Frühlingsformen, deren Flugzeit schon auf den März fallen kann, auch aus den Alpen bekannt sind.

Die Dauer der Flugzeit variiert von Art zu Art in beträchtlichem Maße, z. B. bei den Perliden von 3 Wochen bis 25 Wochen.

Die Insekten mit kurzer Flugzeit gehören der Flußsohlenfauna, die mit langer der Litoralfauna an. Dies hängt damit zusammen, daß die Lebensbedingungen der Flußtiefe viel geringeren Schwankungen unterworfen sind, als diejenigen der Ufer, daß somit die Larven sich am Ufer nicht gleichzeitig entwickeln können. Kommen bei einer Spezies jährlich zwei Flugzeiten vor, so dauert entsprechend den gleichmäßigeren Bedingungen des Winters die erste kürzer als die zweite.

Auch im Sommer machen sich Temperaturunterschiede fühlbar: Warme Witterung bewirkt massenhaftes Auftreten aber kurze Flugzeit, kalte Witterung hat eine Verlängerung der Flugzeit, aber eine Verminderung der Individuenzahl der Schwärme zur Folge.

Auch über die Lebensdauer der Imagines ergeben sich interessante Aufschlüsse.

Eine lange Lebensdauer haben die Imagines der kälteren Jahreszeit, die schlechten Flieger und Läufer, sowie alle Insekten, die stets nur vereinzelt vorkommen.

Je mehr die Flugzeit in den Sommer fällt, je größer die gebildeten Schwärme sind und je behender sich das einzelne Individuum bewegt, um so kürzer die Lebensdauer.

Die kürzeste Lebensdauer haben die Formen des Hochsommers, die gut fliegen und in großen Schwärmen auftreten.

Im systematischen Kapitel gibt Neeracher eine Anzahl Ergänzungen zu unvollkommenen bisherigen Beschreibungen. Er diskutiert die Erscheinung des Dimorphismus im männlichen Geschlecht einiger Perliden, ergänzt die Kenntnisse über Metamorphosen einzelner Perliden und gibt Diagnosen mangelhaft beschriebener Ephemeriden.

Neu war ein *Ecdyurus rhenanus*.

Durch den Vergleich der Mundgliedmaßen von Perlidenlarven und den dazugehörigen Imagines kam Neeracher zu dem Resultat, daß die verschiedenen Teile der Kauwerkzeuge bei der allgemeinen Reduktion zur Zeit der letzten Häutung nicht in gleichem Maße in Mitleidenschaft gezogen werden.

Am wenigsten betroffen werden die Taster der Maxille und des Labiums, die bei Larve und Imago an Größe kaum differieren.

Labrum und Labium, die Schutzorgane für die Mundhöhle, sind etwa auf die Hälfte ihrer ursprünglichen Dimension reduziert.

Die eigentlichen Kauorgane dagegen, die Mandibeln und Maxillen, sind fast völlig verschwunden. Die Chitinplatten sind schwach und funktionslos, ihre Zähne und Kauborsten fehlen oder erscheinen als kümmerliche Rudimente.

P. Steinmann (Basel).

- 70) **Zschokke, F.**, Die Tiefenfauna hochalpiner Wasserbecken. Verh. naturf. Ges. 1910, Bd. XXI, S. 145—152.

Die Arbeit enthält zunächst eine Faunenliste der Tiefenregion von einigen größeren Alpenseen. Es werden 58 Tierformen aufgezählt, die zum größten Teil auch die profunde Region des Alpenrandsees beleben. Dagegen fehlen in den

Hochseen charakteristische Glieder der Tiefenfauna der tiefer gelegenen großen Becken. Für einige von ihnen darf wohl angenommen werden, daß sie als Ebenentiere den Anstieg in die Alpen nicht wagten, während andere wahrscheinlich später noch gefunden werden, wenn einmal die Tiefe der Hochseen genau erforscht sein wird. Ein scharfer Gegensatz zwischen Alpenrandsee und Hochsee ergibt sich in den Beziehungen zwischen Litoral- und Tiefenfauna. Während im Becken des Alpenfußes die Regionen sich sehr deutlich sondern, verwischen sich die Grenzen im Hochalpengewässer in der Weise, daß typische Tiefentiere am Ufer zu leben vermögen. Zschokke beabsichtigt, diese Fragen in anderm Zusammenhang eingehender zu erörtern, und betont in der vorliegenden Arbeit zunächst hauptsächlich den faunistischen Befund, daß neben allgemein verbreiteten, anpassungsfähigen Tieren in der Tiefe der verschiedensten Seen auch stenotherme, sporadisch verbreitete, wohl als Trümmer einer eiszeitlichen Fauna zu deutende Formen vorkommen. P. Steinmann (Basel).

71) Sars, G. O., Report on the Ostracoda in Zoological results of the third Tanganyika Expedition, conducted by W. A. Cunningham 1904/1905. Proceedings of the Zoological Society of London 1910.

Der kürzlich (Bd. III, S. 386) hier besprochenen Bearbeitung der Copepoden der Tanganyika-Expedition folgt soeben die der Ostracoden durch den gleichen Autor. Obwohl eigentlich nur Planktonmaterial vorlag, fand Sars doch nicht weniger als 29 Ostracodenarten, von denen er 27 als neu beschreibt. Natürlich handelt es sich um zufällig in die Fänge geratene Tiere. Das durch die Bearbeitung der Copepoden gewonnene Ergebnis, daß der Tanganyika eine Sonderstellung gegenüber den anderen Seen einnehme, wird durch die Ostracodenfunde noch bestärkt. Als interessantestes Resultat sei gleich erwähnt, daß die in den anderen Seen gänzlich fehlende Gattung *Paracypria* im Tanganyika durch nicht weniger als 12 verschiedene Arten vertreten ist. Unwillkürlich denkt man an die 8 Schizopera-Spezies des Tanganyika. So wie nun die Gattung *Schizopera* vor der Auffindung der 8 Tanganyika-Arten nur durch einen Fund, die *longicauda* von den Chatham-Inseln, bekannt war, so ist höchst interessanter Weise die Gattung *Paracypria* bisher nur von den Chatham-Inseln östlich von Neu-Seeland bekannt, und zwar aus derselben Brackwasser-Lagune, in der *Schizopera* entdeckt wurde. Es können also auf diesen Fall die nämlichen Hypothesen Anwendung finden, die bereits an die Gattung *Schizopera* angeknüpft haben.

In vielen Arten ist ferner die Gattung *Cypridopsis* vertreten, von der acht verschiedene im Tanganyika, je eine im Nyassa bzw. Viktoria Nyansa gefunden wurden. Die Sonderstellung des Tanganyika geht wiederum daraus hervor, daß die zwei nicht im Tanganyika vorkommenden Arten typische *Cypridopsis*-Arten sind, während die acht Tanganyika-Arten in gemeinsamer Weise vom *Cypridopsis*-Typus abweichen, so daß Sars die Frage ventiliert, ob nicht die acht Arten in einem neuen, für den Tanganyika charakteristischen Genus zusammenzufassen wären.

Für den Biologen beachtenswert ist eine Fußnote in der Abhandlung, in der Sars den Ostracodenreichtum des eigentlich planktonischen Materials einer Besprechung unterzieht. Dr. Cunningham lenkte nämlich die Aufmerksamkeit darauf, daß gerade die ostracodenreichsten Proben aus Nachtfängen stammen, so daß man vermuten könnte, daß die Ostracoden nach Einbruch der Nacht an die Oberfläche steigen, obwohl derartiges in der europäischen Süßwasserfauna nicht beobachtet wurde.

Der Abhandlung sind 10 Tafeln beigegeben. Während also die Ostracoden für die zoologische Charakteristik des Tanganyika Wesentliches beitrugen, ergab die Bearbeitung des Rotatorienmaterials zoogeographisch gar keine Anhaltspunkte, wie aus der folgenden Arbeit zu ersehen ist. Dr. V. Brehm (Eger).

- 72) **Rousselet, Ch. F.**, Report on the Rotifera in Zoological results etc. Proceed. of the Zoological Society of London 1910.

Im Tanganyika fand Rousselet in den algenreichen Planktonproben trotz eifrigen Suchens (und trotzdem ihm „a large number of tubes“ aus der Zeit vom Oktober bis Februar vorlag) bloß acht bestimmbare, ganz gewöhnliche Rotatorien, am häufigsten *Brachionus pala*, die, wie in den Tropen zu erwarten war, abnorm klein ist (205  $\mu$ , gegenüber schottischen Tieren von 442  $\mu$  Länge). Im Lofu-river (Südwestecke des Tanganyika) fand sich ein viel reicheres Rädertiermaterial, darunter eine Art, die der Autor zwar vorläufig als *Notops Lofuana* beschreibt, von der er jedoch glaubt, daß sie nicht nur — bei genauerer anatomischer Kenntnis — die Aufstellung eines neuen Genus, sondern wohl gar die einer neuen Familie notwendig machen wird. Die Hoffnung daß dieses Rotator zur zoogeographischen Charakteristik etwas beitragen möchte, erwies sich gleich nach der Entdeckung als trügerisch. Denn bald darauf wurde dieses höchst sonderbare, hammerförmige Rädertier von Harring bei Washington aufgefunden und von Rousselet für identisch mit *Notops lofuana* erkannt.

Die im Nyassa und Viktoria Nyansa gesammelten Proben ergaben nichts Bemerkenswertes. *Anuraea aculeata* ist hier überall in der valga-Varietät vorhanden. Schade, daß der Bericht keine Mitteilung darüber gibt, ob bei dieser Valga Rechts- und Linksformen beobachtet wurden. Dr. V. Brehm (Eger).

- 73) **Steuer, A.**, Plankton-Copepoden aus dem Hafen von Brindisi. Sitzungsber. Kais. Akad. d. Wissensch. in Wien 1910, Bd. CXIX.

Im Juli 1905 beobachtete Steuer in der Nähe des Hafens von Brindisi eine plötzliche Verfärbung des Wassers, die durch ein monotones Diatomeenplankton bedingt war. Diese auch in der nördlichen Adria beobachtete Erscheinung bestätigt Grans im norwegischen Nordmeer gemachte Beobachtungen, daß diese kleinen *Maxima* nur dicht an der Küste zu finden und lokal eng begrenzt seien. Die Ursache dürfte in der lebhaften Nährstoffzufuhr von der Küste aus zu suchen sein. Ob vertikale Einflüsse im Sinne Nathansons im Spiele sind, ist aus den Daten, die Steuer zur Verfügung standen, nicht zu ersehen.

Im speziellen Teil der Arbeit wird eine neue *Acartia* unter dem Namen *italica* beschrieben und das bemerkenswerte Vorkommen eines Harpacticiden im Plankton erwähnt, nämlich der *Longipedia rosea* G. O. Sars. Diese bisher nur vom westlichen Norwegen bekannte Art wurde dort von ihrem Entdecker in jungen Exemplaren im Plankton gefunden, so daß es wohl richtig sein dürfte anzunehmen, daß diese *Longipedia* wenigstens in der Jugend nicht so streng auf den Boden beschränkt ist, wie die anderen Arten dieser Gattung.

Dr. V. Brehm (Eger).

- 74) **Thienemann, A.**, Beiträge zur Kenntnis der westfälischen Süßwasserfauna. II. Wassermilben aus Westfalen und Thüringen. Sep. 1910.

Unter der großen Zahl (55) der beobachteten Arten werden 31 als stenotherm angesprochen, darunter die neuen Arten *Lebertia salebrosa* und *Ljanina macilenta*. Die stenothermen Formen haben ihren Wohnsitz hauptsächlich im Sauerland. Beachtenswert ist, daß die alpinen Genera *Thyas*, *Calonyx*, *Partuninia* und *Hydrovolzia* in dem an stenothermen Arten so reichen Verzeichnis fehlen. Zwei Milben, nämlich *Lebertia insignis* und *Hygrobates nigromaculatus* traten in hochgradig verunreinigtem Abwasser von Papierfabriken auf.

Dr. V. Brehm (Eger).

- 75) **Zuelzer, Margarete**, Der Einfluß des Meerwassers auf die pulsierenden Vakuole. Archiv für Entwicklungsmechanik d. Organismen, 1910. Bd. XXIX, 3. u. 4. Heft.

Bekanntlich besitzen unter den Rhizopoden nur die Süßwasserformen kontraktile Vakuolen, während solche den marinen durchweg fehlen. Diese Tatsache veranlaßte die Verf. zu der Untersuchung, ob der Salzgehalt des Wassers von direktem Einfluß auf das Vorhandensein der Vakuole sei. Als Untersuchungsobjekt diente *Amoeba verrucosa*, eine Süßwasserform, die infolge ihrer Zähflüssigkeit (im Gegensatz zu manchen andern Amöben) die allmähliche Überführung in Meerwasser gut vertrag; zur Ernährung der Versuchstiere wurde *Gloeocapsa* verwendet, die sich als einzige der in der Stammkultur lebenden Süßwasseralgen bei der steigenden Konzentration des Wassers bis zu reinem Meerwasser lebensfrisch erhielt; zur Durchlüftung des Wassers diente *Cladophora*. Die Amöben kamen zuerst in eine Mischung von 9 Tl. Süßwasser und 1 Tl. Meerwasser, die etwa  $\frac{3}{10}$  ‰ Salzgehalt hatte; im Laufe einiger Wochen wurde dann immer mehr Meerwasser zugesetzt, bis sich die Tiere in reinem Meerwasser von etwa 3 ‰ Salzgehalt befanden. Danach fand wieder eine allmähliche Aussüßung bis zu reinem Süßwasser statt.

Zunächst, solange der Salzgehalt des Wassers noch sehr gering war, ließ sich keine Veränderung an den Amöben wahrnehmen; jedoch bei steigender Konzentration zeigten sich verschiedene bemerkenswerte Abweichungen vom normalen Habitus. Die sonst sehr deutliche Trennung zwischen dem hyalinen Ektoplasma und dem körnchenreichen Entoplasma verschwindet, dagegen bilden sich, wohl durch Schrumpfung, auf der Oberfläche zahlreiche zottige oder warzenförmige Fortsätze. Nahrungsaufnahme und Bewegung der Tiere wird mehr und mehr verlangsamt, ebenso verzögern sich die Pulsationen der kontraktilen Vakuole, namentlich die Neubildung derselben nach der Systole; die Vakuole selbst wird merklich kleiner. Schließlich verschwindet sie vollständig; es finden nun überhaupt keine Pulsationen mehr statt. Gleichzeitig hört die Bildung von Pseudopodien auf; statt der normalen kriechenden beobachtet man nur noch rollende Bewegung, die von normalen Tieren nur selten ausgeführt wird. Amöben, die in diesem Stadium konserviert wurden, unterschieden sich außerdem von normalen durch eine geringere Färbbarkeit des Kerns, während ihr Protoplasma sich stärker als gewöhnlich mit Kernfarbstoffen färbte.

Wenn nun dem Meereswasser wieder Süßwasser zugesetzt wurde, so trat mit dem abnehmenden Salzgehalt die pulsierende Vakuole wieder auf; zuerst war sie noch sehr klein und pulsierte sehr langsam, jedoch mit zunehmender Aussüßung des Wassers erreichte sie ihre normale Größe und Frequenz der Pulsationen wieder. Auch im übrigen erhielten die Amöben wieder ihr normales Aussehen: es bildeten sich Pseudopodien, die Oberfläche nahm ihre normale

Beschaffenheit wieder an, und Ekto- und Entoplasma waren wieder deutlich geschieden.

Es handelt sich also um einen reversiblen Vorgang, dessen Ursache wohl in der Erhöhung resp. Verringerung des osmotischen Druckes bei Änderung des Salzgehaltes zu suchen ist.

O. Kuttner (Berlin).

- 76) **Zuelzer, Margarete**, Beitrag zur Kenntnis der Entwicklung von *Psychoda sexpunctata* Curtis, der Schmetterlingsmücke. Mitteil. d. Königl. Prüfungsanstalt f. Wasserversorgung u. Abwässerbeseitigung 1909, Heft XII.

In den Tropfkörpern biologischer Kläranlagen zur Reinigung der Abwässer lebt in zahlreichen Exemplaren als einer der charakteristischsten und für die biologische Reinigung sehr wichtigen Bewohner die Schmetterlingsmücke, *Psychoda sexpunctata*. Ihre Larve und Puppe, die in dem an organischen Bestandteilen reichen Schlamm der Tropfkörper und der Nachreinigungsbecken leben, werden von der Verf. ausführlich beschrieben und abgebildet. Die omnivore Larve bildet infolge ihrer außerordentlichen Gefräßigkeit einen wichtigen Faktor für die Reinigung der Abwässer. Das Puppenstadium ist nur kurz, aber an keine Jahreszeit gebunden. Die Imagines, die an sonnigen und vor dem Wind geschützten Stellen auf der Unterseite der oberflächlichen Koksstücke sitzen, gehen im Winter tiefer in das Innere der biologischen Tropfkörper hinein und überwintern dort; dies ist eine lokale Anpassung, da die Mücken sonst im Freien nicht überwintern.

O. Kuttner (Berlin).

- 77) **Heß, Carl**, Untersuchungen über den Lichtsinn bei Fischen. Archiv f. Augenheilk. 64. Bd. Ergänzungsheft 1909.

Während es bisher wissenschaftlich feststand, auf welche Distanz das Fischauge zu sehen eingerichtet ist, blieb die Frage offen, wie die Fische die betreffenden Gegenstände wahrnehmen, ob sie einen Farbensinn besitzen oder nicht und wie sich der Lichtsinn überhaupt äußert. Verfasser hat das Verdienst, diese Frage einer Lösung entgegengeführt zu haben. Er kam nämlich zu dem überraschenden Resultate, daß die Fische sich ganz so verhalten wie total farbenblinde Menschen, da die relativen Helligkeiten, in welchen die Fische Augen verschiedene Teile des Spektrums sehen, nahezu oder ganz übereinstimmen mit jenen, in welchen sie der total farbenblinde Mensch bei jeder Lichtstärke und der normal dunkeladaptierte bei entsprechend geringer Lichtstärke sieht.

Verfasser experimentierte mit Seefischen, wie *Atherina*, *Julis* und *Blennius* und Süßwasserfischen wie *Trutta fario* und *iridea*, *Esox lucius*, *Leuciscus*, *Squalius* und *Girardinus*. Aus der Fülle der zum Nachweis notwendigen Experimente seien hier folgende erwähnt: In einem Glasbassin befand sich eine größere Anzahl von Atherinen, welche vorher mindestens eine halbe Stunde dunkel adaptiert waren. Es wurde nun eine Bogenlampe mit Konvexlinse, Spaltvorrichtung und geradrichtigem Prisma verbunden und dadurch bewirkt, daß den Strahlen des Spektrums jede gewünschte Richtung gegeben werden konnte. Wurde z. B. das Glasbassin mit seiner ganzen Breite von verschiedenen homogenen Lichtern durchstrahlt, so konnte man die Wahrnehmung machen, daß fast alle Tiere sofort in der Richtung gegen das Hellgrün bis Grün des Spektrums schwammen, während im Gelbrot und Rot des Spektrums fast gar keine Fische verblieben. Aber auch nach der andern Seite des Grüns, also gegen das kurz-



wellige Ende des Spektrums nahm die Zahl der Atherinen wesentlich ab, allerdings nicht so rasch, wie gegen das langwellige Ende. Beließ man nun die Tiere längere Zeit in dieser Situation und setzte hierauf die Lichtstärke des Spektrums durch Verengen des Spaltes langsam herab, so war momentan keine Veränderung zu konstatieren; ging aber die Lichtstärke unter ein gewisses Maß herunter, so hörten die lebhaften Bewegungen der Flossen auf, und die Fische sanken zu Boden. Öffnete man dagegen wieder rasch den Spalt, so wurde die Schar wieder lebendig.

Eine weitere Frage, die der Beantwortung harpte, war nun die: Suchen die Fische die Gegend des Gelbgrün bis Grün auf, weil ihnen die Farbe am meisten zusagt oder weil diese Gegend des Spektrums für sie die hellste ist? Ein einfaches Experiment gibt darüber Aufschluß. Wird eine beliebige Gegend des Spektrums heller als alle übrigen Teile gemacht, so sammeln sich die Fische sofort in derselben, sei diese nun das Rot, Gelb, Blau oder Violett des Spektrums. Durch Herings Untersuchungen wurde seinerzeit festgestellt, daß das normale, helladaptierte Auge das lichtstarke Spektrum in der Gegend des Gelb am hellsten sieht, für den total farbenblinden Menschen dagegen die Stelle der größten Helligkeit nach der Gegend des Gelbgrün bis Grün verschoben ist. Die Übereinstimmung dieses Gesetzes konnte auch für die Versuchsfische nachgewiesen werden. Ebenso die Tatsache, daß rote Strahlen für das Fischauge fast gar keinen Reizwert haben. Zu diesem Zwecke wurde das Spektrum nur in der unteren Hälfte des Bassins entworfen, so daß dessen obere Hälfte dunkel blieb. Wurden nunmehr von oben her kleine Fleischstücke ins Bassin geworfen, so passierten dieselben den dunkleren Teil derselben, ohne von den Versuchsfischen wahrgenommen zu werden; kamen sie aber beim weiteren Sinken ins Gelb oder Grün des Spektrums, so schossen die Fische sogleich darauf los. In diesem Augenblicke konnte aber durch Verschieben der Linse die Farbe des Fleischstückes geändert werden, z. B. rot; dies bewirkte, daß die Fische, die eben auf das betreffende Stück losgefahren waren, plötzlich innehielten, auch wenn sie noch so dicht vor demselben gestanden haben. Sanken die Fleischstücke von vornherein in das Rot des Spektrums, so blieben sie hier von den Fischen unbeachtet. Durch diesen und ähnliche Versuche ist bewiesen, daß für die Versuchsfische die gelblichroten und roten Lichter vom langwelligen Ende des Spektrums einen äußerst geringen Helligkeitswert zeigen, genau so, wie es beim total farbenblinden Menschen der Fall ist.

Die Versuche wurden alle auch auf die eingangs genannten Süßwasserfische übertragen; es zeigte sich die Eigentümlichkeit, daß Forellen, Hechte und Aale fast gar nicht reagierten, während Rotaugen den Befund an Atherinen, Julis u. a. glänzend bestätigen. Es wird gewiß eine lohnende Mühe sein, dieser Sache näher auf den Grund zu gehen, zumal die Lösung der Frage hinsichtlich der Süßwasserfische für den Sport von allergrößter Bedeutung wäre.

O. Haempel (Wien).

- 78) **Heinz, Karl**, Die Salmoniden Bosniens und der Herzegowina. Österr. Fischerei-Zeitung, VII. Jahrg. Nr. 20. 1910.

Verfasser untersuchte die Narenta und ihre Nebenflüsse von Mostar aufwärts bis unterhalb Glavaticevo, sowie den Borki-See auf Salmoniden. In der Narenta fanden sich drei Spezies vor:

1. *Trutta fario* Lin. in gewöhnlichem Farbenkleide und einer Varietät, die

Heckel als *Salar dentex* beschreibt, die aber nichts anderes als eine *fario* mit zahlreichen kleinen schwarzen und spärlichen hellroten Flecken darstellt.

2. *Salar obtusirostris* Heck., nach Steindachner noch eine echte Trutta-Art, bildet infolge der geringen Länge der Mundspalte, der Breite des verdeckten Vorderrands des Unterkiefers, der Kürze und Höhe des Oberkiefers und der Größe der Schuppen ein Bindeglied zwischen Trutta und Thymallus. Man unterscheidet von dieser Art wieder zwei Varietäten, eine spitz- und stumpfschnauzige, von denen die erstere in den Flüssen Dalmatiens und im Mündungsgebiet der Narenta heimisch ist, während die spitzschnauzige fast ausschließlich nur im Ober- und Mittellauf der Narenta und ihrer Nebenflüsse zu finden ist.

3. *Salar genivittatus* Heck. Im Gegensatz zu Steindachner, der diesen Fisch für eine *Salmo fario* varietas *marmorata* Cuv. bezeichnet, hält sie Verfasser für eine ausgesprochene eigene Art. Er begründet seine Annahme in erster Linie durch die Bezeichnung des Vomer, dessen Stiel durchwegs nur eine Reihe Zähne trägt, während die *fario* eine doppelte Zahnreihe besitzt. Im weiteren weicht die Färbung ab. Heinz unterscheidet ein Jugendkleid des Fisches mit braungrün als Hauptfarbe und dunkelbraunen Flecken, sowie zitronen- bis orange-gelber Flossenfärbung, sowie das des erwachsenen Fisches, dessen Körper silberweiß ohne jegliche Fleckenbildung ist. Was schließlich den Fisch noch von der Bachforelle unterscheidet, ist seine Eigenschaft, ein Gewicht von 15—30 kg zu erreichen, während *fario* ein Durchschnittsgewicht von  $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$  kg erreicht und Exemplare über 5 kg zu den größten Seltenheiten gehören. Verfasser schlägt für diesen Fisch als deutschen Namen „große Adria-Forelle“ vor.

In Bosnien, dessen Gewässer in die Save münden, fand Verfasser nur die gleichen Salmoniden wie im übrigen Donaugebiet, nämlich *Trutta fario*, *Thymallus vulgaris* und *Salmo hucho*.

Nur in der Pliva und den Pliva-Seen konnte er zwei Spielarten der *fario* entdecken.  
O. Haempel (Wien).

79) **Hein, W.**, Bellinis Sexualdimorphismus der mediterranen Steigaale und die nordische Aalbrut. Allgem. Fischerei-Zeitung 1910, Nr. 13, S. 287.

Im letzten Hefte der Revue (Bd. III, Heft 3 u. 4, S. 384) wurde bei Besprechung der Walterschen Aalmonographie auch der Entdeckung Bellinis gedacht, wonach es diesem Forscher bei Glasaalen italienischer Provenienz gelungen sein soll, durch bloße Messung drei verschiedene Größen zu unterscheiden (56 bis 61 mm, 65—73 mm, 78—84 mm) und aus diesen allein dann auf das Geschlecht der Fische zu schließen. Ich verwies mit Walter auf die große Bedeutung dieser Entdeckung für die Praxis, sofern sich diese Befunde auch auf die nordische Aalbrut übertragen ließen. Dies zu prüfen unterzog sich Hein und versuchte bei Aalen deutscher und englischer Provenienz eine ähnliche Messung durchzuführen. Mittels eines einfachen Meßapparates, welcher aus einem einfachen Trichter, schwarzem Gummischlauch und daran befestigter Glasröhre bestand, die nur um ein geringes weiter sein durfte als die Dicke des zu messenden Jungaales betrug, wurden die mühevollen Messungen an zirka 750 Stück Aalen durchgeführt — leider ohne Erfolg, denn es ergab sich, daß die aus der Nordsee an der Westküste Englands und Schleswigs aufsteigenden Aale sich nicht in die scharf pointierten Gruppen Bellinis einreihen ließen. Außerdem wurden im heurigen Jahre weitere 817 Stück Steigaale bei ihrem Aufstieg ge-

fangen, sofort abgetötet und dann gemessen; auch an diesen ließ sich Bellinis Entdeckung nicht nachweisen. Gleichzeitig wurde auf Schnittpräparaten das Geschlecht dieser Aale untersucht; es gelang wohl, die Geschlechtsdrüsen als leistenförmige Organe in der Leibeshöhle zu erkennen, ohne daß aber eine deutliche Differenzierung für ein oder das andere Geschlecht schon ausgeprägt war.

Hein warnt daher auf Grund seiner Untersuchungen mit Recht vor einer Verallgemeinerung der Bellinischen Untersuchungsergebnisse.

O. Haempel (Wien).

- 80) **Hein, W. und Winter, F. W.**, Süßwasserfische Mitteleuropas, 2 Wandtafeln. Subskriptionspreis 16 M. (Zu beziehen: für Österreich durch das Sekretariat der k. k. Fischerei-Gesellschaft Wien I, Schaufelg. 6, für Deutschland durch die Geschäftsstelle des Deutschen Fischerei-Vereins, Berlin SW. 11, Dessauerstr. 14.)

Der bekannte Ichthyologe Dr. Hein hat gemeinsam mit Dr. Winter, dem Teilhaber der bestrenommierten Lithographischen Anstalt Werner & Winter zu Frankfurt a. M. im Auftrage des Deutschen Fischerei-Vereins obige Tafeln hergestellt, deren vor kurzem erfolgte Herausgabe mit größter Freude begrüßt werden muß, unsomewhat, als es bisher in allen Schulen höheren und niederen Grades an guten Abbildungen von Fischen, den Bewohnern unserer Flüsse, Teiche und Seen gemangelt hat und damit eine empfindsame Lücke für den Anschauungsunterricht ausgefüllt erscheint. Die beiden Tafeln sind im Neunfarben-Lithographendruck hergestellt und repräsentieren wohl das Beste, was bisher auf dem Gebiete des Farbendruckes geleistet worden ist, indem die Farben der Fische der Natur getreu entsprechen. Die Tafeln enthalten einerseits die wirtschaftlich wertvollen Fische unserer Gewässer, andererseits einzelne biologisch interessante Vertreter verschiedener Familien; die einzelnen Bilder sind in einer Größe wiedergegeben, daß sie ohne Mühe in jedem Hörsaal selbst von den letzten Bänken aus gut gesehen werden können. Das erleichtert dem Vortragenden seine Sache natürlich auf das Wesentliche, zumal wenn derselbe nicht in der Lage ist, mit dem notwendigsten lebenden Material arbeiten zu können. Ich möchte daher an dieser Stelle die Anschaffung der beiden Tafeln auf das Wärmste empfehlen; in erster Linie wohl allen Lehranstalten, von den Volksschulen angefangen bis zu den Hochschulen, insbesondere land- und forstwirtschaftlichen Fachschulen. Aber auch jeder Naturfreund, dem die Bewohner unserer Gewässer am Herzen liegen, möge nicht versäumen, sich die naturgetreuen Abbildungen derselben zu verschaffen. Der niedrige Anschaffungspreis von 16 M. setzt wohl auch den Minderbemittelten in die Lage, sich in den Besitz dieses Tafelwerks zu setzen.

O. Haempel (Wien).

- 81) **Bradtke, Franz**, Stehende Seespiegelschwankungen (Seiches) beobachtet am Lagower See und Tschetschsee in der Mark. (Halle 1910, Inaug.-Dissert., mit Figurentafeln, 92 S.)

Beide Seen sind von Dr. H. Schütze ausgelotet worden (Tiefenkarte P. M. 1908, 8), ersterer wird bis 14, letzterer bis 53 m tief. Messungen mit einem vom Verfasser konstruierten vergrößernden Limnographen nach dem System des sich in der Praxis sehr gut bewährenden Endrösschen Zeigerlimnimeter konnten Wasserstandsänderungen bis zu 0,1 mm herab aufzeichnen; der Apparat eignet sich besonders für Beobachtungen von Seiches, deren Amplituden sehr klein sind.

Die stärksten Schwankungen betrugen am Lagower See 10, am Tschetschsee 20 mm. Die Grundschwingung des Lagower Sees besitzt eine mittlere Periodendauer von 13,9, die Binodalschwingung eine solche von 6,8 Minuten; beim Tschetschsee sind die entsprechenden Zahlen 13,3 bez. 7,4 Minuten. Außerdem kommen in beiden Seen noch eine Reihe mehrknotiger Schwingungen vor. Beim Lagower See stimmt die Beobachtung bis auf 4% mit der nach Chrystals Theorie berechneten überein; beim Tschetschsee war es unmöglich die Normalkurve zu finden. Verfasser fand, daß die Größe der Amplitude eine tägliche Periode besitzt, die mit derjenigen der Windgeschwindigkeit große Ähnlichkeit hat; gewöhnlich sind sie bald nach Mittag am größten, am frühen Morgen und am späten Abend am kleinsten. Ob nun gerade die Häufigkeit der an jedem Tag sich zeigenden Seiches von der stündlichen Veränderlichkeit des Luftdrucks abhängig ist, möchte Referent lebhaft bezweifeln. W. Halbfäß (Jena).

- 82) **Dirscherl, Karl**, Die Anfänge einer wissenschaftlichen Seenkunde. Münchener Geogr. Studien, herausgegeben von Siegm. Günther. 25. Stück. (München 1911, 81 S.)

Verfasser behandelt die Seenkunde bis zum Ende des 18. Jahrhunderts mit besonderer Berücksichtigung des Genfersees, der von allen Seen der Erde unzweifelhaft zuerst wissenschaftlich bearbeitet wurde, des Bodensees und des Zirknitzer Sees, der wegen seiner periodischen An- und Abschwellungen schon sehr früh die Aufmerksamkeit der Umwohner auf sich lenkte. Der Bodensee stand bis zum vorigen Jahrhundert in seiner wissenschaftlichen Erforschung weit hinter dem Genfersee zurück, weil an seinen Ufern ein Kulturzentrum, wie es Genf in seiner Akademie besaß, fehlte und eigentlich auch noch bis auf den heutigen Tag fehlt, wenn man nicht etwa den Verein für die Geschichte des Bodensees und seine Umgebung dafür gelten läßt. Interessant ist, daß über die Tiefen- und Tiefentemperaturverhältnisse des Genfersees bereits im 18. Jahrhundert im ganzen richtige Vorstellungen herrschten, während die übrigen physikalischen Verhältnisse und die Entstehungsgeschichte des Sees in tiefes Dunkel gehüllt waren. Die sonstigen Seen Europas sind vom Verfasser so oberflächlich gestreift worden, daß die darauf bezüglichen Bemerkungen am besten ganz und gar weggeblieben wären. W. Halbfäß (Jena).

- 83) **Herpich, Hans**, Regierungsbaumeister, Die Eisverhältnisse in den südbayerischen Seen. Doktordissertation der Kgl. Technischen Hochschule zu München. (89 S. o. O. o. J.)

Seine Entstehung verdankt die Abhandlung dem Wunsche der Leitung des Königl. Bayerischen hydrotechnischen Bureaus, das seit einigen Jahren angefallene Beobachtungsmaterial über die südbayerischen Seen einer kritischen Untersuchung unterzogen zu sehen. Bei der kurzen Spanne Zeit (seit 1904/1905) konnte natürlich ein abgeschlossenes Bild der entwickelten Vorgänge beim Vereisen und Auftauen der Seen nicht gegeben werden, es bedarf dazu noch einer auf eine weitere Reihe von Jahren auszudehnender Beobachtung. Tabelle I gibt von 139 für die Winter 1904/1905 bis 1908/1909 die Termine für die erste, völlige und letzte Vereisung, Tabelle II die Mittelwerte und die mittlere Dauer der Vereisung in Wochen. Die große Mehrzahl der Seen (89) beginnen in der ersten Hälfte des Dezembers zu vereisen, davon allein 54 in der Zeit vom 7. bis 14. Dezember. Bei 31 Seen pflegt sich erst in der zweiten Hälfte des Dezember

Eis anzusetzen, und bei zwei Becken beginnt erst anfangs Januar die Vereisung. 150 Seen haben am 15. April kein Eis mehr, bis Mitte März haben bereits 24 Seen ihr Winterkleid abgelegt. Bei 132 Seen schwankt die Eiszeit zwischen 12 und 18 Wochen; die längste Eisperiode (24 Wochen) scheint der Taubensee in der Ramsau zu besitzen. Von den fünf großen und tiefen Seen Oberbayerns, Chiemsee, Würmsee, Ammersee, Walchensee und Königssee scheint der Walchensee am längsten eine Eisdecke zu besitzen, obwohl er der tiefste ist, vom Königssee liegen leider zu spärliche Nachrichten vor. Im allgemeinen scheint die Regel zu bestehen, daß ein See, je weiter er von der freien Hochfläche gegen das Gebirge zu abliegt, eine um so längere Vereisung aufweist, aber von dieser Regel existieren zahlreiche Ausnahmen. Im weiteren Verlauf der Arbeit werden die verschiedenen Faktoren besprochen, welche bei der Eisbildung auf Seen eine Rolle spielen; der Verfasser kommt zum Schluß ganz richtig zu dem Resultat, daß jeder See im gewissen Sinne als ein besonderes Individuum aufzufassen ist, wenn man die die Eisbildung beeinflussenden Faktoren, namentlich die meteorologischen Erscheinungen, völlig klar legen will. Die Arbeit darf als ein sehr dankenswerter Versuch bezeichnet werden, einen Naturvorgang in einer begrenzten Gegend ausführlich zu schildern und ihn zu begründen. Weiteres Beobachtungsmaterial ist natürlich dringend erwünscht. Die Tiefenangaben in der Tabelle II hätte der Verfasser besser fortlassen sollen, denn irgendwelche Sicherheit wohnt nur den wenigsten bei.

W. Halbfäß (Jena).

- 84) **Halbfäß, W.**, Der Hemmelsdorfer See bei Lübeck. Mit 2 Tiefenkarten u. 1 Abbild., 13 S. Mitteil. der Geogr. Gesellschaft in Lübeck. 2. Reihe, Heft 24, 1910.

Verf. fand, daß der See eine Maximaltiefe von 43,6 m besitzt. Da das Niveau des Sees nach der Angabe des Meßtischblattes 0,2 m unter NN des Swinemünder Pegels liegt, so liegt der tiefste Punkt des Sees rund 44 m unter dem Spiegel der Ostsee bei Swinemünde; der See ist also eine ausgesprochene Kryptodepression, zugleich die stärkste, die bis jetzt auf deutschem Boden bekannt geworden ist. Verfasser tritt der Vermutung des Landesgeologen Gagel bei, daß wir in dem Hemmelsdorfer See eine noch gänzlich ungelöste Föhrde vor uns haben, deren Tiefenverhältnisse komplizierter geblieben sind, als bei den zahlreichen anderen Föhrden an der Ostküste der zimbrischen Halbinsel, die schon seit langer Zeit mit dem Meer in unmittelbarer Verbindung gestanden und seitdem auch an Tiefe erheblich verloren haben.

W. Halbfäß (Jena).

- 85) **Brückner, E.**, Zur Thermik der Alpenseen und einiger Seen Nord-Europas. Geogr. Zeitschr., Bd. XV, 6, Leipzig 1910.

In einem Aufsatz mit vorliegendem Titel plädiert Professor Brückner für einen Faktor, welcher für die allergrößte Bedeutung für das thermische Verhalten der Seen sei, und dennoch seiner Ansicht nach bisher gänzlich übersehen sei, nämlich der Einfluß einer mehr oder minder starken Durchflutung eines Sees auf die Temperatur seiner Oberfläche und die Größe des Wärmeumsatzes: Er findet, daß Seen mit relativ starker Durchflutung im Sommer kühl, im Winter warm sind, während bei abflußarmen Seen das Gegenteil der Fall ist. Er beweist diese Tatsache durch Gegenüberstellung der Wärmemessungen im Genfer-, Boden- und Hallstättersee, die alle sommerkühl und winterwarm sind, wegen ihrer großen Abflüsse (Rhone, Rhein, Donau) mit den-

jenigen wie Zeller-, Wörther-, Millstätter- und Veldessee mit kleinem Abfluß. Die Jahresschwankung des Wärmeinhaltes bei Seen mit großem Abfluß soll klein, bei solchen mit kleinem Abfluß groß sein, dadurch soll zum Teil sich auch die Tatsache erklären lassen, daß nach Forel die Größe des Wärmeumsatzes mit der geographischen Breite wachse. Prof. Halbfäß polemisiert gegen die vorstehenden Ausführungen in einem unter gleichem Titel in der Zeitschrift für Gewässerkunde (IX, 4) erschienenen Aufsätze. Der Einfluß einer mehr oder minder starken Durchflutung eines Sees auf die Temperatur seiner Oberfläche bestehe unzweifelhaft, sei aber keineswegs bisher so übersehen worden, wie Brückner annehme. Brückner überschätze diesen Einfluß gegenüber dem der Gestalt und Tiefe des Seebeckens bedeutend. Die von ihm zum Beweis beigebrachten Oberflächentemperaturen sind nicht beweiskräftig, weil sie meistens am Ufer ermittelt wurden, also für die Oberflächentemperatur des Sees im ganzen nicht maßgebend seien. Für die Tiefentemperaturen und die Wärmeinhalte der Seen sind die morphometrischen Verhältnisse noch von weit größerer Bedeutung als für die Oberflächentemperaturen. An einer großen Zahl von Beispielen, die einander gegenüber gestellt werden, beweist Halbfäß, daß unter sonst gleichen Verhältnissen starke Durchflutung die Amplitude der Schwankungen der Oberflächentemperatur und etwas auch die des gesamten Wärmeumsatzes verringere, ebenso daß der Wärmeumsatz mit wachsender Breite etwas zunehme, aber diese beiden Faktoren werden hinsichtlich ihrer Bedeutung namentlich für die Wärmebilanz eines Sees weit in den Schatten gestellt durch den Einfluß der Konfiguration des Seebeckens. Je größer die mittlere Tiefe eines Sees ist, desto geringer ist der Betrag seiner Wärmeschwankung: Dieses Gesetz beherrscht in erster Linie die Thermik eines Sees.

W. Halbfäß (Jena).

86) **Halbfäß, W.**, Ergebnisse neuerer simultaner Temperaturmessungen in einigen tiefen Seen Europas, P. M. 1910, II, Heft 2.

Halbfäß modifiziert einige Schlußfolgerungen, die er aus den simultanen Temperaturmessungen im Jahre 1900 gezogen hatte, (die Thermik der Binnenseen und das Klima, P. M. 1905, 10), daß nämlich Forel mit seiner Behauptung, der Wärmeumsatz nordischer Seen sei ein größerer als derjenige zentral-europäischer, im Unrecht sei.

Neuere simultane Untersuchungen in mehreren tiefen Seen Europas während der Jahre 1906—1908, welche Halbfäß veranlaßt hatte, sowie die Temperaturmessungen Wedderburns im Loch Ness im Jahre 1903/1904 haben ergeben, daß Gegenüberstellungen gewisser Seen, so des Mjösen- und Comersees, des Loch Ness und des Thuner Sees insofern die Richtigkeit der Forelschen These ergeben haben, wenn man die Zu- bez. Abnahme des Wärmeinhalts eines Sees während eines Jahres in Prozenten des minimalen bez. maximalen Wärmeinhalts berechnet. Im Sommerhalbjahr betrug die Zunahme beim Comersee im Mittel 30, beim Mjönsensee dagegen 70 % des geringsten, im Winterhalbjahr dort 22, hier 38 % des größten Wärmeinhalts, also jedesmal bedeutend mehr; ähnliche Zahlen ergeben Thuner See und Loch Ness zugunsten des letzteren. Dagegen sprechen die Ergebnisse im Loch Morar und Gmundener See nicht zugunsten der Forelschen Hypothese, obwohl auch bei dieser Parallele beide Seen annähernd gleiches Volumen und gleiche mittlere Tiefe besitzen, eine notwendige Voraussetzung, wenn man die Wärmeverhältnisse von Seen miteinander vergleichen will. Obwohl nämlich die Beobachtungszeit von Loch Morar ein Monat länger war, als

beim Gmundener See, betrug bei ihm die prozentuale Zunahme nur 24% gegen 69 bez. 42%, die Abnahme während des Winters 30 gegen 42%. Ebenso erwiesen sich auch die Temperaturschwankungen des Loch Morar geringer als die des 10<sup>0</sup> südlicher gelegenen Genfersees, trotzdem seine mittlere Tiefe nur etwa halb so groß wie die des Genfersees ist. Auch andere Gegenüberstellungen zeigen, daß das Forelsche Gesetz zum mindesten bedeutende Ausnahmen zuläßt.

Halbfaß plädiert für erneute, völlig simultane Messungen, um über diesen Punkt zur Klarheit zu kommen. Im Anhang werden einige Tiefentemperaturen tiefer Seen mitgeteilt zur Widerlegung der Anschauung, daß sie jahraus jahrein so ziemlich die gleichen seien.

W. Halbfaß (Jena).

- 87) **Sjögren, Otto**, Geografiska och glacialgeologiska Studier vid Torneträsk. Sveriges Geol. Undersökning Ser. c. Nr. 219. Stockholm 1909. 210 S., mit 5 Karten, 10 Tafeln u. 72 Abbild.

Die hydrographische Seite der Untersuchungen über den interessanten lappländischen See hat der Verfasser noch einmal in deutscher Sprache in Nr. 7 der Geologischen Führer zu dem Stockholmer Internationalen Geologenkongreß unter dem Titel „Der Torneträsk, Morphologie und Glazialgeologie“, kurz zusammengefaßt; wir folgen vorzugsweise dieser Arbeit. Der Torneträsk ist 350 qkm groß, also ungefähr so groß wie der Skutarisee, seine größte Tiefe beträgt 164 m, seine mittlere nur 48 m, sein Volumen habe ich zu 16,8 cbkm berechnet, das ist etwas mehr als dasjenige des Neuenburger Sees in der Schweiz, aber weniger als das des Hornafvan, des großen schwedischen Binnensees im südlichen Lappland. Er zerfällt in drei größere und einige kleinere Becken, die durch Schwellen voneinander getrennt sind, im Osten würde eine Senkung des Seeniveaus um 20 m ausreichen, den See in zwei einander parallele Seen zu teilen. Sowohl der See in seiner Gesamtheit als in den einzelnen Becken sind durch glaziale Erosion in einem präglazialen Flußtal entstanden, wie so viele Seen in Schottland und auch in Norddeutschland; von glazialer Abdämmung kann nicht die Rede sein, auch die Schwellen zwischen den Teilbecken bestehen überwiegend aus festem Gestein. Von den anderen Seen im nördlichen Lappland, die gleichfalls „Vertiefungsbecken“ sind, hat Sjögren noch den Sildviksvattnet ausgelotet. Dieser schmale, einheitlich gestaltete See ist nur 1,5 qkm groß, wird aber bis 87 m tief und erreicht eine mittlere Tiefe von 41 m, steht also darin dem Torneträsk wenig nach.

W. Halbfaß (Jena).

- 88) **Wallén, Axel**, Meddelanden från Hydrografiska Byrån I. Väners Vattenståndsvariationer. Stockholm 1910. 106 S. mit 12 Tafeln.

Der durch seine sonstigen hydrographischen Arbeiten bereits rühmlichst bekannte Vorstand des neu eingerichteten Hydrographischen Bureaus für das Königreich Schweden, das etwa der Anstalt für Gewässerkunde in Preußen entspricht, bespricht in diesem Werke die Wasserstandsschwankungen des Wenersees in dem Jahrhundert 1807—1907. Bei der Größe des Sees, der den Bodensee um das zehnfache übertrifft und dessen Einzugsgebiet einen nicht unbeträchtlichen Teil des ganzen Königreichs ausmacht, umfaßt doch allein das Flußgebiet der ihm tributären Götaelf einen Flächenraum von 48540 qkm, also bedeutend mehr als die preußische Provinz Schlesien oder das Flußgebiet der Weser, ist es erklärlich, daß diese Schwankungen sehr komplizierter Natur sind und sie frühzeitig das Interesse der schwedischen Geographen erregt haben, besonders seitdem das

Projekt auftauchte, den See zu benutzen, um die Ostsee mit dem Kattegat durch Mittelschweden hindurch zu verbinden, Aber erst seit dem Jahre 1807 hat man begonnen, die Schwankungen aufzuzeichnen, erst in Wenersborg, nahe am Ausfluß der Götaelf aus dem See, seit 1810 in Sjötorp am Ausgang des Götakanls, der nach dem Wettersee führt. Diese Aufzeichnungen bilden das Material der Arbeit, die zwar in schwedischer Sprache gedruckt ist, aber mit einem französisch geschriebenen Resumé versehen ist, welches ausführlich genug ist, um auch in die Einzelheiten der Arbeit einzudringen. Auf 12 Tafeln verzeichnete graphische Darstellungen unterstützen den Text in sehr anschaulicher Weise. Zweck der Arbeit ist, die Höhe des Mittelwassers zu finden und dann den Zusammenhang der Periodizität der Wasserstände mit der Periodizität meteorologischer Ereignisse zu finden. Wallén findet die Höhe des Mittelwassers 44,37 m über Meeresniveau. In dem Jahrhundert 1809—1908 wurde der höchste Stand vom 7. bis 28. November 1860, der tiefste vom 22. April 1902 beobachtet mit einer Differenz von 2,55 m; das ist erstaunlich wenig, wenn man damit z. B. die Differenz der Wasserstände des Lago Maggiore vergleicht, welche in den 30 Jahren 1867 bis 1897 6,14 m erreichte. Nimmt man noch das 18. Jahrhundert zu Hilfe, so gelangt man nach glaubhaften Angaben zu einer Differenz von rund 3 m, die einer Wasserhaltung von etwa 16—17 cbkm entspricht. Die größte Schwankung in einem Jahre fand 1860 (2,38 m), die geringste 1840 (0,34 m) statt. Den stärksten Zuwachs erfuhr der Wasserspiegel vom 5. Mai bis zum 5. Juni 1836, nämlich 3,5 cm täglich, was einem Zufluß von 2250 cbm/sec. entspricht, abgesehen von dem Wasserverlust durch Verdunstung und Abfluß, die größte Abnahme vom 26. Juli bis zum 3. August 1811, nämlich 1,6 cm täglich, entsprechend einer sekundlichen Verminderung von 1000 cbm trotz des natürlichen Zuflusses. Das sind ganz gewaltige Ziffern, wenn man sie mit denjenigen mitteleuropäischer Seen vergleicht. Die jährliche Differenz beträgt im Mittel 37 cm, der Hochstand erfolgt gewöhnlich in den Monaten Juni und Juli, der Tiefstand im März (bei unseren norddeutschen Seen im April bzw. Oktober).

Was die Periodizität der Niveauschwankungen anlangt, so unterscheidet Wallén 5 verschiedene Perioden: eine jährliche, eine solche von wenig (3) Jahren, eine von 11 Jahren, eine von noch mehr Jahren, eine von noch längerer Dauer, die etwa einer säkularen entsprechen würden. Unter den Methoden, die Periode einer Wasserstandsschwankung zu ermitteln, wählt Wallén diejenige von P. Schreiber, die Gruppenmittelbildung, die sich auf die monatlichen Mittelwasserstände stützt. Die mittlere Amplitude der Periode von 3 Jahren ist etwa 76, diejenige von 11 Jahren, welche bei weitem am kräftigsten hervortritt, beträgt 90 cm. Sie entspricht ziemlich genau der Periode der Sonnenfleckenänderung und wird von Wallén als die eigentliche Periode der Schwankungen des Wettersees bezeichnet.

Was Perioden von längerer Dauer angeht, so lag es natürlich besonders nahe, der Brücknerschen von 35 Jahren nachzuspüren. Aber wie bei den meisten Flußseen, so hat sich auch bei dem Wettersee gezeigt, daß eine solche Periode nicht vorhanden ist und daß frühere gegenteilige Mitteilungen, wie z. B. von Sieger in seinen „Seeschwankungen und Strandverschiebungen in Skandinavien“ (Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. zu Berlin, Bd. 28, 1893) auf falschen Berechnungen beruhen. Es liegen nämlich zwischen den Maxima längerer Schwankungen (1828, 1865, 1906) 37 bzw. 41 Jahre, zwischen den Minima (1810, 1859, 1890) 49 bzw. 31 Jahre. Zieht man aus diesen Zahlen das Mittel, so gelangt man höchstens zu einer Periode von etwa 40 Jahren, es ist aber besser, zu sagen,



die Zeit der Beobachtung ist noch zu kurz, um sich definitiv für oder gegen eine 35jährige Periode zu entscheiden. Wallén hat den Versuch gemacht, aus der bisherigen Periode von Schwankungen den Wasserstand vorauszuberechnen, und es ist ihm das wenigstens für ein Jahr mit Erfolg gelungen,

Auch für Änderungen in den Niederschlagsmengen und in der Temperatur hat Wallén Perioden aufgestellt, die im allgemeinen natürlich mit denjenigen der Wasserstände sich im Einklang befinden. Für die Niederschläge ergab sich eine Periode von 26 Monaten mit einer Amplitude von 160 mm und von 142 Monaten mit einer Amplitude von 120 mm, für die Temperaturen eine solche von 24 Monaten mit einer Amplitude von  $1,72^{\circ}$  und eine von 140 Monaten mit einer Amplitude von  $1,48^{\circ}$ . Die 11jährige Periode der Wasserstände folgt durchweg mit einigen Monaten Verspätung der gleichen Periode der Niederschläge; bei den anderen Perioden tritt dieses Abhängigkeitsverhältnis nicht so deutlich hervor.

W. Halbfäß (Jena).

---